



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

DE 100 05 390 A 1

⑩ Int. Cl. 7:
C 12 M 1/107

⑩ Aktenzeichen: 100 05 390.4
⑩ Anmeldetag: 7. 2. 2000
⑩ Offenlegungstag: 10. 8. 2000

DE 100 05 390 A 1

⑩ Innere Priorität:
299 02 143.2 09. 02. 1999

⑩ Erfinder:
gleich Anmelder

⑩ Anmelder:
Rück, Werner, 91732 Merkendorf, DE; Hoffmann,
Manfred, Prof. Dr., 91746 Weidenbach, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingelegten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑩ Vorrichtung und Verfahren zur Methanisierung von Substraten unterschiedlicher Konsistenz in einem kontinuierlich bzw. semikontinuierlich arbeitenden Gleitschicht-Fermenter

⑩ Bei der vorgestellten Erfindung handelt es sich um ein Verfahren und eine Vorrichtung, bei welcher Substrate unterschiedlicher Konsistenz wahlweise kontinuierlich oder semikontinuierlich in einem Gleitschicht-Fermenter methanisiert werden können. Es ist ein einstufiges Vergärungsverfahren, welches mit einem Minimum an technischen Vorrichtungen auskommt.

Über eine Einschleusungsvorrichtung (Syphon, Prükkolben oder Mischerschnecke) wird das Gärgerüst kontinuierlich oder semikontinuierlich dem auf einer schiefen Ebene angeordnetem Gleitschicht-Fermenter zugeführt. Das Substrat gleitet dabei im Sinne des Hangabtriebs auf einer flüssigen Gleitschicht. Im Ausschleusungsteil ist eine Vorrichtung, welche den Substratstrom soweit drosseln kann, so daß auch fließfähiges Substrat verarbeitet werden kann. Die Substraterwärmung erfolgt über die Beheizung oder Anmischung mit vorgewärmter Impf- bzw. rezirkulierter Perkolatflüssigkeit, welche gleichzeitig als Gleitschicht dient.

DE 100 05 390 A 1

DE 100 05 390 A 1

1
Beschreibung

Zur Biogasgewinnung werden mechanisierbare Biomassen (z. B. Gülle oder Klärschlamm) entweder in flüssiger Form (Nab-Vergärung) oder in halbfuscher Form (Trocken-Vergärung) in Fermentern mikrobiologisch genutzt. Die im landwirtschaftlichen oder kommunalen Bereich favorisierte Nab-Vergärung von Gülle oder Klärschlamm ist vorwiegend auf deren betriebsinterne Verwertung abgestellt. Wegen der geringen Energieleistung z. B. der Gülle kann sich kein Transport, was im Regelfall über die Größe dieser Anlagen deren Wirtschaftlichkeit begrenzt. Zudem müssen ausbeutungswürdige Biomassen (z. B. Raseschnitz, Gras, Maisblätter, Bioabfall) erst in einen pumpfähigen Zustand gebracht, laufend homogenisiert und auch als Flüssigkeit auf den landwirtschaftlichen Nutzflächen verteilt werden. Die vorgestellte Erfindung bezieht sich vorzugsweise auf eine Trocken-Vergärung.

Zur Trockenen Vergärung sind mehrere Verfahrensvarianten bekannt:

- diskontinuierliche Batch-Verfahren und
- kontinuierliche bzw. semikontinuierliche Verfahren.

Den kontinuierlichen bzw. semikontinuierlichen Trocken-Gär-Verfahren ist gemeinsam, daß der Substrattransport im Fermenter entweder über Schwerkraft (fall-down-Prinzip), bzw. mechanisch (Transportschnecke oder Zinkenförderer) oder in geschobenen Spezialbehältern (Gärkanalverfahren) erfolgt.

Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um eine Vorrichtung zur wahlweisen Nab- oder Trocken-Vergärung in einem Gleitschicht-Fermenter, welcher im Längssprofil (Fig. 1) und Querschnitt (Fig. 2) vorgestellt wird. Dabei wird von einem stufenlos steuerbaren kontinuierlich arbeitenden einphasigen Vergärungsverfahren ausgegangen, welches mit einem Minimum an technischen Vorrichtungen auskommt.

Über eine Einschleusungsvorrichtung (Siphon, Prüfkolben oder Mischerschnecke) wird das Gäröl kontinuierlich oder semikontinuierlich dem auf einer Schieben Ebene angeordneten Gleitschicht-Fermenter zugeführt. Das Substrat gleitet dabei im Sinne des Hangabtriebs auf einer lösigen Gleitschicht, wobei die "Fließgeschwindigkeit" vom Neigungswinkel des Fermenters, dem Substrat-Gewicht, insbesondere der Ausbildung und Qualität der Gleitflüssigkeit (Faustschlamm), der Reibung an den Fermenterwänden, vor allem aber der Bemessung einer mechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Bremsevorrichtung am Ausschlußbereich abhängt.

Somit hat die Vorrichtung einen 3-teiligen Aufbau:

- eine Einschleusungsvorrichtung,
- einen quaderförmigen oder röhrenförmigen modular erweiterbaren Fermenter-Teil und
- einen Ausschleusungssteil.

Im gasdichten Einschleusungssteil kann eine Verteilung und Inokulation des Substrates erfolgen. Der sich langsam voranschiebende Masse-Ström gelangt in den Fermenter, in dessen vorderen Bereich sich eine Vorrichtung (z. B. ein mit Prüfblatt beanspruchbares Luftkissen) zur evtl. erforderlichen Überwindung der anfänglichen Haftreibung sowie eine Vorrichtung (z. B. Rechen) zur Totaleindringung befinden können. Auf dem Fermenterbeton bildet sich - vornehmlich durch die laufende Kreisrakulation des entstehenden Perkolats - eine Gleitschicht, auf welcher das Substrat gleitend aufschwimmt. Der Fermenter teil

schielt so ab, daß der Erhalt des Gleitfilms garantiert ist. Das Sammeln des Biogases und das Einbringen des Perkolats im oberen Fermenterbereich erfolgt über längsverlaufende und überlappend angeordnete Abdeckelemente, Rohre, Schläuche, etc. Der Ausschleusungssteil besteht aus einer löslichen formlabilen Hülle mit einer versetzbarer Rückwand, durch welche über einstellbare Prüfdrücke die Fließgeschwindigkeit des Substrat Stroms reguliert werden kann, oder einem Zweckdielenartigen Formteil. Dabei kann die Ausschleusung soweit gedrosselt werden, daß auch flüssiges Substrat verarbeitet werden kann. Gleichzeitig befindet sich im Ausschleusungssteil eine Abtragsvorrichtung (z. B. eine Rollenspurke oder perforierter Boden) zum Sammeln des Perkolats, welches über einen Wärmenutzschalter temperiert rezirkuliert wird. Für eine allenfalls notwendig werdende Mischung von Faustsubstrat (Residu) mit Biomasse (Frischsubstrat) befindet sich entweder in Ein- oder Ausschleusungssteil eine temperierbare Mischvorrichtung.

Patentsprüche

1. Vorrichtung zur Mechanisierung von Substraten unterschiedlicher Konsistenz in einem kontinuierlich bzw. semikontinuierlich arbeitenden Gleitschicht-Fermenter, dadurch gekennzeichnet, daß im Einschleusungssteil bevorstehbare, tempurierte und mischbare Biomassen/Substrate über eine geeignete Einschleusungsvorrichtung, Siphon, Prüfkolben, Mischerschnecke (1) in einen schräg liegenden Fermenter (2) eingeleitet werden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Fermenterboden eine hydraulische Gleitschichtbildung (3) erzielt wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der aus den Bauelementen "Einschleusung" - "Fermenterteil" - "Ausschleusung" bestehende Fermenter modular aufgebaut ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1-3, dadurch gekennzeichnet, daß eine Phasentrennung (4) im Ausschleusungssteil erfolgt.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1-4, dadurch gekennzeichnet, daß das tempurierte Perkolat rezirkuliert wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1-5, dadurch gekennzeichnet, daß die hydraulische Gleitschicht (3) manipuliert (Staufläche, Staurechen, etc.) werden kann (6).

7. Vorrichtung nach Anspruch 1-6, dadurch gekennzeichnet, daß der Fermenter einen formstabilen oder -lasten quaderförmigen, runden oder ovalen Querschnitt besitzt.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1-7, dadurch gekennzeichnet, daß eine hydraulische, pneumatische oder mechanische Vorrichtung (7) zur Überwindung von Haftreibung im Bedarfsfall eingesetzt und die durch eine Vorrichtung (8) zur Totaleindringung ergänzt werden kann.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1-8, dadurch gekennzeichnet, daß die Inokulation der Biomasse in der Einschleusungsvorrichtung vorwiegend durch Diffusion erfolgt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1-9, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspeisung für das Perkolat (5a) sich im oberen Fermenterteil (9), der Perkolatsabzug (5b) sich im Ausschleusungssteil befinden.

11. Vorrichtung nach Anspruch 1-10, dadurch gekennzeichnet, daß die Fließgeschwindigkeit des Substratvorschubs stufenlos steuerbar ist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 1-11, dadurch ge-

DE 100 05 390 A 1

3

4

kennzeichnet, daß der Gasabzug (18) sowohl durch einen Gasdruck, als auch durch aktive Absaugung erfolgen kann.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1-12, dadurch gekennzeichnet, daß daß eine flexible Schürze (11) oder ein zweckdienliches Formelement des Fermenterteil im Ausschleusungsteil abschließt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 1-13, dadurch gekennzeichnet, daß sich im Ein- oder Ausschleusungs teil eine beheizbare Mischvorrichtung (13) befinden kann.

15. Vorrichtung nach Anspruch 1-14, dadurch gekennzeichnet, daß sich entweder im Einschleusungs- oder Ausschleusungsteil eine Hygienisierungsvorrichtung (14) befinden kann.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

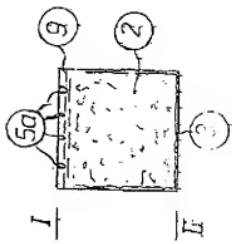
65

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl. 7.
Offenlegungstag:

DE 100 06 390 A1
C 12 M 1/107
10. August 2000

Figur 2 Querschnitt



Figur 1 Längssprofil

